

INFO-H-100
Séance d'exercices 4
Structures itératives (2)

Séries numériques : exemple

Le nombre e peut être défini comme la limite d'une série :

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \cdots + \frac{1}{n!} + \cdots = \sum_{i \geq 0} \frac{1}{i!}$$

On calcule e en arrêtant les calculs quand le dernier terme ajouté est inférieur à une constante (epsilon) donnée.

Séries numériques : exemple

```
const double eps=1.0e-8;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int n=1;
```

```
    double e=1.0;
```

```
    double Terme=1.0;
```

```
    do
```

```
    {
```

```
        Terme = Terme/n; //terme 1/n! suivant
```

```
        e += Terme;
```

```
        ++n;
```

```
    }
```

```
    while (Terme >= eps);
```

```
    cout << "l'approximation de e = " << e << endl;
```

```
}
```

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \cdots + \frac{1}{n!} + \cdots = \sum_{i \geq 0} \frac{1}{i!}$$

Conditions d'arrêt

- Nombre d'itérations :
 - Le nombre d'itérations dépasse une borne donnée.
- Dernier terme :
 - Le dernier terme ajouté est inférieur à un epsilon donné.
- Différence entre les deux dernières approximations :
 - La différence entre les deux dernières approximations est inférieure à un epsilon donné.
- Condition d'arrêt = !(condition de continuation)

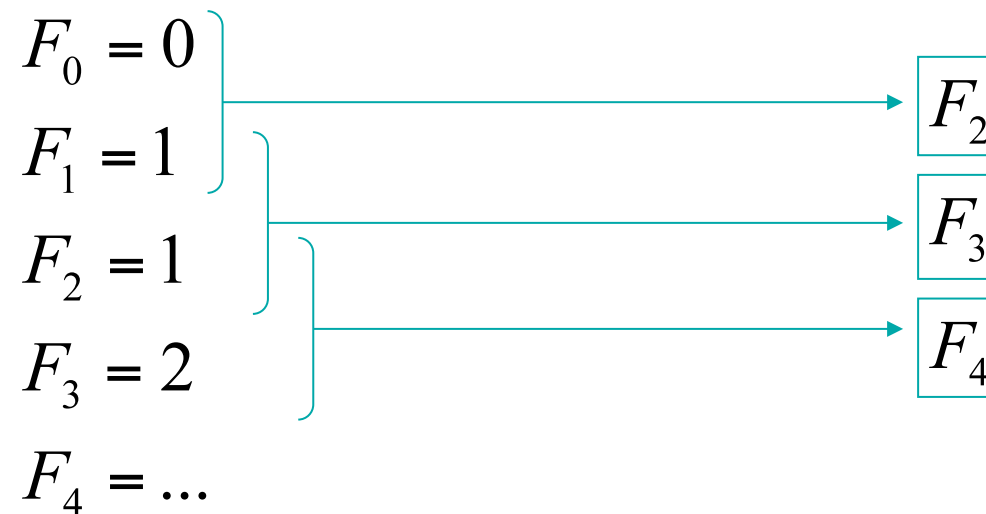
Première heure : exercices

- 44
- 45

Approche inductive

- Construire un résultat N en se basant sur le résultat $N-1$.
- Exemple : Nombres de Fibonacci

$$\forall n \geq 2 : F_n = F_{n-2} + F_{n-1}$$



Approche inductive

```
#include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
int n, fiboA = 0, fiboB = 1, fiboC;
```

```
cin >> n ;
```

```
fiboC = n;
```

```
for(int i = 2 ; i <= n ; ++i)
```

```
{
```

```
    //en début de boucle, fiboA == F(i-2) et fiboB == F(i-1)
```

```
    fiboC = fiboA + fiboB; //F(i) = F(i-2) + F(i-1)
```

```
    fiboA = fiboB;          //sauvegarde de F(i-1)
```

```
    fiboB = fiboC;         //sauvegarde de F(i)
```

```
}
```

```
//ici, fiboC == F(n) == F(i+1)
```

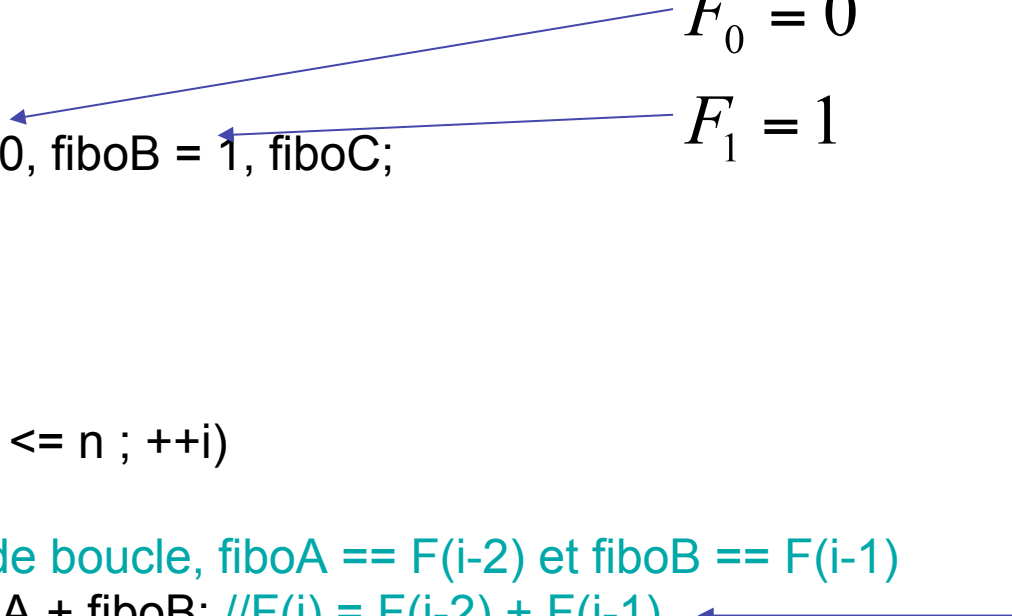
```
cout << fiboC << endl;
```

```
}
```

$$\forall n \geq 2 : F_n = F_{n-2} + F_{n-1}$$

$$F_0 = 0$$

$$F_1 = 1$$



Deuxième heure : exercices

- 39
- 40
- 49
- 50
- 51
- (43, 46)

- Homework : 48 (difficulté d'une question d'examen)